

Комунальне господарство міст

УДК 691.328 : 693.55 : 657.58

Н.Г.МОРКОВСКАЯ, канд. техн. наук
Харьковская национальная академия городского хозяйства

ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ БЕЗАНКЕРНЫХ КРЕПЛЕНИЙ НА АКРИЛОВЫХ КЛЕЯХ

Экспериментально определено влияние различных технологических факторов на прочность клеевого соединения сталь-бетон. Определены способы подготовки поверхности бетона и металла к склеиванию и необходимые для этого механизмы.

Експериментально встановлено вплив різних технологічних факторів на міцність клейового з'єднання сталь-бетон. Визначено способи підготовки поверхонь бетону і металу до склеювання і необхідні для цього механізми.

The influence of different technological factors on the strength of the glueing joint steel-concrete has been experimentally defined. The techniques of preparing concrete and metal surfaces for glueing and the necessary mechanisms of the process have been established.

Ключевые слова: безанкерное крепление, крепежный узел, акриловая композиция, клеевое соединение, технологические факторы, технологические параметры, поверхность бетона.

Безанкерные крепления в виде клеевых соединений сталь-бетон являются одним из перспективных направлений в строительстве, при реконструкции и капитальном ремонте зданий и сооружений. Такие крепления оборудования, инженерных коммуникаций и других технологических устройств к существующим бетонным и железобетонным конструкциям, получают все более широкое применение. Использование клеев для этих целей позволяет снизить сроки строительства и реконструкции зданий и сооружений, уменьшить материалоемкость и трудоемкость работ. Для реконструкции и ремонта ряда зданий и сооружений применение клеев является иногда единственно возможным способом выполнения работ.

Необходимым условием успешного применения клеевых соединений сталь-бетон [1, 3] с использованием акриловых клеев является комплексное решение научно-исследовательской задачи, включающей исследование их кратковременной, длительной и усталостной прочности, их проектирования, вопросы технологии их устройства (в частности приклейки крепежных узлов к поверхности бетона для крепления оборудования и различных инженерных коммуникаций), опытно-промышленная проверка в условиях производства.

На основании анализа выполненных ранее исследований и конструкций безанкерных креплений оборудования и инженерных коммуникаций, разработана технология их устройств. Причем, крепление оборудования к существующим бетонным и железобетонным конструкциям

(фундаментам, полам и т.п.) осуществляется по трем схемам: 1) приклеивание акриловым клеем крепежных узлов после монтажа технологического оборудования; 2) приклеивание крепежных узлов до монтажа оборудования; 3) приклеивание опорных частей оборудования в процессе монтажа оборудования.

Крепление же инженерных коммуникаций (различных трубопроводов, кабельных разводок и т.п.) осуществляется по двум схемам:

1) приклейка крепежных узлов к поверхности бетона, а потом подвеска коммуникаций;

2) крепление несущих конструкций путем приклейки стальных пластин, приваренных к ним.

Для удержания крепежных узлов на вертикальной поверхности бетона до окончания отверждения клея используются специальные удерживающие устройства.

Для указанных технологических схем приклейки были выполнены основные параметры процесса в зависимости от конструктивных особенностей крепежных узлов и жизнеспособности акрилового клея. При теоретических исследованиях в качестве исследуемых рассмотрены два способа производства работ по приклейке крепежных узлов и опорных частей оборудования: первый способ предусматривает последовательное выполнение процессов приготовления клея, приклейки, установки оборудования одним звеном; второй способ – параллельное выполнение указанных процессов разными звеньями.

Оба способа предусматривают подготовку (очистку) поверхности бетона и металла отдельным звеном с опережением работ по приклейке.

Исследования показали, что интенсивность создания безанкерных креплений при последовательном способе ведения работ имеет не линейный характер и принимает оптимальное значение при жизнеспособности акрилового клея $T \geq 1,5$ ч. Уменьшение технологической жизнеспособности акрилового клея уменьшает интенсивность, поскольку приготовленный клей невозможно уложить в дело.

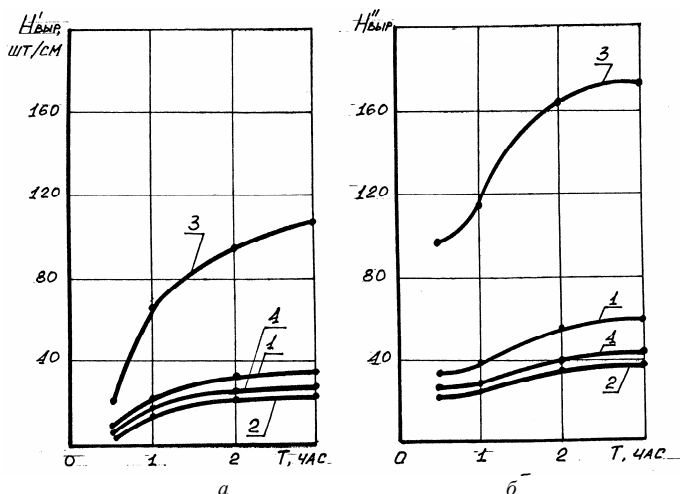
Зависимость интенсивности создания безанкерного крепления при параллельном способе ведения работ от технологической жизнеспособности композита носит линейный характер. Результаты исследований показали, что при значительном объеме установки крепежных узлов необходимо использовать параллельный способ ведения работ.

Определены оптимальные замесы клея в зависимости от технологических схем работ, жизнеспособности клея и площади приклейки.

В результате исследований определен количественный состав бригады, занятый устройством безанкерных креплений. Так, при последовательном способе он состоит из двух человек, а при параллельном – оно

зависит от жизнеспособности клея и колеблется от 2 до 9 человек.

Определены нормы выработки в зависимости от способа ведения работ, жизнеспособности клея и схем выполнения работ (рисунк).



Зависимость норм выработки от технологической жизнеспособности акрилового клея:
а – последовательным способом; б – параллельным способом.

Разработка технологий безанкерного крепления потребовала проведения экспериментальных исследований по определению влияния технологических факторов на прочность клеевого соединения сталь-бетон. К ним относятся влияние способов подготовки поверхности бетона и металла к склеиванию, стороны бетонирования конструкции, а также толщины клеевого слоя. Результаты экспериментов показали следующее. Способ подготовки поверхности металла к склеиванию (механический и химический) не оказывает существенного влияния на прочность соединения.

Из всех испытанных способов подготовки поверхности бетона к склеиванию (термический, химический и механический) наибольшую прочность соединения показал механический, причем, в случае применения абразивных кругов. Это объясняется тем, что при использовании абразивных кругов достигается полное удаление поверхностного слоя бетона без значительного нарушения его целостности.

Эксперименты также показали, что прочность соединения в случае приклейки на низ бетонирования строительной конструкции была приблизительно на 60% выше, чем в случае приклеивания на верх бетонирования. Экспериментально также установлено, что толщина клеевого

слоя не влияет на прочность соединения сталь-бетон.

Так как экспериментами было установлено, что очистка поверхности бетона абразивными кругами обеспечивает необходимую прочность клеевого соединения сталь-бетон, было выполнено экспериментальное изучение технологии очистки поверхности бетона шлифовальными кругами различных конструкций, а также определено влияние различных технологических и конструктивных факторов на время очистки поверхности бетона.

Изучение существующего парка механизмов, которые могут использоваться для очистки поверхности бетона, показало следующее. В настоящее время наряду с отечественными механизмами могут быть использованы инструменты ведущих европейских стран: BOSCH, ELTOS, SPARKY, MAKITA и др. Причем, если отечественные инструменты в основном пневматические, то зарубежные – электрические [2].

Эксперименты по очистке поверхности бетона с помощью шлифовальных машинок проводились для определения времени очистки поверхности бетона в зависимости от площади приклейки, стороны бетонирования, прочности (класса) бетона, вида шлифовального круга (чашечные, дисковые, крупность зерен его: грубое, среднее, мелкое).

Практическая значимость работы состоит в создании технологии безанкерного крепления оборудования и инженерных коммуникаций акриловыми клеями, выборе технических средств по осуществлению крепления, позволяющих экономить трудовые и материальные затраты. Результаты исследования являются основой для разработки руководства по применению указанной технологии.

Таким образом, технико-экономическое сравнение предлагаемой технологии безанкерного крепления акриловыми клеями с существующими свидетельствует об экономичности выполненных разработок. Ее внедрение позволило уменьшить расход металла на 0,5 т бетона – на 73 м³, трудовых затрат – на 1240 чел.-дней. Кроме того, применение таких креплений позволило сократить сроки ввода их в эксплуатацию в 14 раз.

1.Морковская Н.Г., Золотов М.С., Нохрина Л.А. Ресурсосбережение при анкеро-установочных работах // Тез. докл. Междунард. научн.-практ. конференции «Проблемы и перспективы ресурсосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве». – Харьков, 1995. – С.33-34.

2.Золотов М.С., Морковская Н.Г. Технические средства создания безанкерного крепления оборудования и инженерных коммуникаций // Коммунальное хозяйство городов: Науч.-техн. сб. Вып.8. – К.: Техніка, 1997. – С.37-39.

3.Шутенко Л.Н., Золотов М.С., Гарбуз А.О. Ресурсосберегающий акриловый клей с повышенной адгезионной прочностью и теплостойкостью // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди: Зб. наук. праць. Вип.3. – Рівне, 1999. – С.57-63.

Получено 18.10.2011

УДК 691.015.42

М.С.ЗОЛОТОВ, канд. техн. наук, А.А.ШЕЛКОВИН,

С.В.ВОЛЮВАЧ, канд. техн. наук

Харьковская национальная академия городского хозяйства

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ НА ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ЖИДКОСТЕКОЛЬНЫХ КОМПОЗИЦИЙ

Приводятся результаты сравнительных испытаний жидкостекольных композиций, разработанных авторами, с применяемыми в строительстве при воздействии на образцы растворов повышенных положительных и отрицательных температур.

Наводяться результати порівняльних випробувань рідкоскляних композицій, розроблених авторами, з вживаними в будівництві при дії на зразки розчинів підвищених позитивних і негативних температур.

Results of comparative tests liquid-glass compositions, developed by authors, with applied in construction, when influence to solutions samples of high positive and negative temperatures, are given.

Ключевые слова: жидкое стекло, акриловый компаунд, фурфуроловый спирт, композиция, повышенные температуры, отрицательные температуры.

Кислотостойкие растворы на основе жидкого стекла широко применяются в промышленном и коммунальном строительстве, а также при ремонте и реконструкции промышленных объектов для защиты конструкций и сооружений от кислых агрессивных сред [1-7]. Наиболее распространенный вид конструкций, например, покрытия полов, а также облицовка различных каналов, тоннелей, газоходов. На ряде металлургических, химических, коммунальных, пищевых и других производств, ГРЭС, ТЭЦ из полимерсиликатного раствора выполнена также защита фундаментов под оборудование. Как показали исследования, в случае переменных температурных воздействий (положительных или отрицательных) срок службы конструкций из полимерсиликатных составов между капитальными ремонтами сокращается до трех лет. Поэтому необходимо улучшить качество применяемых конструкций с использованием новых эффективных материалов. К этим задачам относится создание новых кислотостойких расширяющихся композиций на основе жидкого стекла, обладающих повышенной непроницаемостью и удовлетворяющих требованиям проведения работ в условиях реконструкции.

Ету задачу автори вирішили путем введення в жидкостекольні смеси комплексу активних добавок, забезпечуючих реалізацію нових властивостей матеріала. В якості таких добавок автори використовували акриловий компаунд і фурфуроловий спирт [8-13]. Акриловий компаунд складався з полімера (АСТ-порошок) і отвердителя (АСТ-Т-полімер).